

Identificação de bactérias do gênero *Streptococcus* isoladas do biofilme dental e sua relação com aspectos socioculturais de pacientes odontológicos residentes em zona rural

Identification of bacteria of the genus *Streptococcus* isolated from oral biofilm and its relationship with sociocultural aspects of dental patients residing in rural areas

DOI:10.34117/bjdv9n4-005

Recebimento dos originais: 01/03/2023

Aceitação para publicação: 03/04/2023

Valdinéia Dias Oliveira

Graduanda em Biomedicina

Instituição: Universidade Estadual de Santa Cruz

Endereço: Campus Soane Nazaré de Andrade, Rod. Jorge Amado, Km 16, Salobrinho, Ilhéus - BA, CEP: 45662-900

E-mail: vdoliveira.bio@uesc.br

Mariana Ely Araújo Oliveira

Graduanda em Biomedicina

Instituição: Universidade Estadual de Santa Cruz

Endereço: Campus Soane Nazaré de Andrade, Rod. Jorge Amado, Km 16, Salobrinho, Ilhéus - BA, CEP: 45662-900

E-mail: eumariana.ely2001@gmail.com

Edmone Campos de Eça

Mestre em Ciências da Saúde

Instituição: Universidade Estadual de Santa Cruz

Endereço: Campus Soane Nazaré de Andrade, Rod. Jorge Amado, Km 16, Salobrinho, Ilhéus - BA, CEP: 45662-900

E-mail: edhata2@gmail.com

Luciana Debortoli de Carvalho

Doutora em Ciências Biológicas

Instituição: Universidade Estadual de Santa Cruz

Endereço: Campus Soane Nazaré de Andrade, Rod. Jorge Amado, Km 16, Salobrinho, Ilhéus - BA, CEP: 45662-900

E-mail: lcarvalho@uesc.br

Aline Oliveira da Conceição

Doutora em Ciências Biológicas

Instituição: Universidade Estadual de Santa Cruz

Endereço: Campus Soane Nazaré de Andrade, Rod. Jorge Amado, Km 16, Salobrinho, Ilhéus - BA, CEP: 45662-900

E-mail: aoconceicao@uesc.br

RESUMO

Introdução: A formação do biofilme dental por bactérias cariogênicas, principalmente do gênero *Streptococcus*, é crucial para o estabelecimento de lesões cárias. Entretanto, a composição deste biofilme e os níveis quantitativos destas bactérias pode variar e depende de fatores do hospedeiro não totalmente elucidados. **Objetivo:** Avaliar a variabilidade da colonização do biofilme dentário por bactérias do gênero *Streptococcus* em pacientes odontológicos residentes em zona rural e relacionar com o uso de drogas, frequência diária de escovação, consumo de plantas medicinais nos últimos seis meses e uso de antimicrobianos nos últimos três meses. **Métodos:** Bactérias oriundas de biofilme dentário de pacientes odontológicos foram obtidas friccionando-se swab estéril sobre dentes contendo cárie dentária ou não, transferido para o meio de transporte Stuart e levado ao laboratório. As amostras foram submetidas a diluições seriadas na base dois em solução salina estéril e 100 microlitros, das amostras diluídas foram semeadas em placas contendo ágar Mitis-Salivarius. As placas foram incubadas em jarra de microaerofilia com vela e incubadas a 37°C por 24 h. Após crescimento, as colônias foram identificadas quanto à forma e características peculiares das espécies de *Streptococcus* e contadas. A pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa envolvendo Seres Humanos da Universidade Estadual de Santa Cruz sob número de protocolo CAAE 51682321.7.0000.5526. **Resultados:** A maioria dos participantes possuía entre 20 a 39 anos, apresentaram hábitos de higiene bucal adequado (>2 vezes ao dia) e fizeram uso de plantas medicinais nos últimos seis meses, sendo *Cymbopogon citratus* (capim-santo), a planta mais citada. Observou-se uma maior predominância de *S. mutans* e *S. salivarius* na composição do biofilme dentário da população estudada e baixa de *S. mitis* e *S. sanguinis*. Apenas um paciente informou escovar os dentes uma única vez durante o dia e apresentou níveis elevados de *S. mutans*. **Conclusão:** Dos aspectos socioculturais analisados, apenas a frequência de escovação diária interferiu nos níveis quantitativos de *S. mutans*.

Palavras-chave: Streptococcus, biofilme dentário, saúde bucal.

ABSTRACT

Introduction: The formation of dental biofilm by cariogenic bacteria, mainly of the *Streptococcus* genus, is crucial for the establishment of carious lesions. However, the composition of this biofilm and the quantitative levels of these bacteria can vary and depend on host factors that are not fully understood. **Objective:** To evaluate the variability of colonization of dental biofilm by bacteria of the genus *Streptococcus* in dental patients living in rural areas and to verify the association between *Streptococcus* species and sociocultural aspects (it to drug use, daily brushing frequency, consumption of medicinal plants in the last six months and use of antimicrobials in the last three months). **Methods:** Bacteria from dental biofilm were obtained by rubbing a sterile swab over teeth with or without dental caries, transferred to Stuart transport medium and taken to the laboratory. The samples were submitted to serial dilutions at base two in sterile saline solution and 100 microliters of the diluted samples were seeded on plates containing Mitis-Salivarius agar. The plates were incubated in an anaerobic jar with candle at 37°C for 24 h. After growth, the colonies were identified according to the shape and peculiar characteristics of the *Streptococcus* species and counted. The research was approved by the Research Ethics Committee involving human beings at the State University of Santa Cruz under protocol number CAAE 51682321.7.0000.5526. **Results:** Most participants were between 20 and 39 years old, had adequate oral hygiene habits (> 2 times a day) and had used medicinal plants in the last six months. *Cymbopogon citratus* (Holy grass) was the most

cited plant. Species most identified by colony aspect were *S. mutans* and *S. salivarius*. Only one patient reported brushing the teeth only once a day and had high levels of *S. mutans*. Conclusion: Of the sociocultural aspects analyzed, only frequency of daily brushing interfered with the quantitative levels of *S. mutans*.

Keywords: Streptococcus, dental biofilm, oral health.

1 INTRODUÇÃO

Em 1924, Clarke fez a primeira associação de *Streptococcus mutans* com lesões de cárie dental (NASCIMENTO, 2005). Mas, apesar de ser considerada a principal espécie de *Streptococcus* indutora da cárie dentária, não é a única envolvida. Outras bactérias do gênero tais como *S. mitis*, *S. sanguinis* e *S. salivarius* também já foram relacionadas a esta patologia (CHAVA et al., 2012).

As bactérias do gênero *Streptococcus* são cocos gram-positivos arranjados em cadeia, imóveis, catalase negativa e nutricionalmente fastidiosas. Dentro desse gênero, *S. mutans* é uma bactéria chave na cárie dentária (BEN - ZAKEN et al., 2021), uma vez que estudos de vários laboratórios demonstraram de forma convincente que *S. mutans* podem alterar o ambiente local formando meio rico em polissacarídeo extracelular (PEC) e com baixo pH, criando um nicho favorável para o desenvolvimento de outras espécies acidogênicas e acidúricas (LEMOS et al., 2019). Já *S. mitis* é um membro abundante da microbiota da cavidade oral e faringe (HARTH - CHU et al., 2019) que, na literatura, também está associada ao desenvolvimento de processos cariogênicos, pois colonizam as superfícies limpas dos dentes, assim como *S. sanguinis*. Este último, segundo ZHU et al., 2018, comensal e abundante no biofilme oral, sua presença está correlacionada com a saúde, no entanto, devido ao seu papel como colonizador pioneiro, pode facilitar a fixação de patógenos sucessivos e favorecer a formação de cáries. E, por último, o *S. salivarius*, que apesar de ser capaz de produzir lesão cariosa em modelos animais, seu papel na formação de cáries em humanos não está totalmente esclarecido (LEITES et al., 2006). Entretanto, são encontrados na placa bacteriana e apresentam pequeno grau de cariogenicidade, estabelecendo-se muito cedo na boca de recém-nascidos (JORGE, 1995).

Salienta-se que as bactérias acima mencionadas fazem parte da microbiota oral e participam da formação do biofilme dental, que se caracteriza por ser uma massa concentrada e sólida que se liga à película aderida da superfície dentária. A rica camada de polissacarídeo extracelular é produzida por enzimas secretadas pelas próprias bactérias

colonizadoras e forma uma matriz pegajosa importante para a aderência da placa ao esmalte dentário (RODE et al., 2012). Há diversas espécies bacterianas envolvidas na formação do biofilme, mas os *Streptococcus* são os mais eficazes na produção dos polissacarídeos extracelulares a partir da sacarose, além de, junto ao *Actinomyces*, ser o colonizador primário na formação da placa bacteriana. A formação desta placa dental causa um desequilíbrio que favorece aos microrganismos capazes de se proliferar em pH baixos e causar uma desmineralização progressiva dentária e consequentemente lesões cáries (MENEZES et al., 2020).

Historicamente, há na comunidade científica, discussões e divergências acerca da etiologia e patogênese da cárie. Para SELWITZ et al., 2007, o risco de cárie inclui aspectos físicos, biológicos, fatores ambientais, comportamentais e relacionados ao estilo de vida, como alto número de bactérias cariogênicas, fluxo salivar, exposição insuficiente ao flúor, má higiene oral, métodos inadequados de alimentação e pobreza. Assim, a formação da cárie dentária compreende uma interação complexa de bactérias produtoras de ácido, carboidratos fermentáveis e muitos fatores do hospedeiro (SELWITZ et al., 2007).

Deste modo, sabendo do papel dos *Streptococcus* na formação e composição do biofilme dental, bem como seu potencial cariogênico, o objetivo pesquisa foi de avaliar a variabilidade da colonização do biofilme dentário por estas bactérias em pacientes odontológicos residentes em zona rural e relacionar com aspectos socioculturais do paciente.

2 MÉTODOS

2.1 RECRUTAMENTO DOS PARTICIPANTES

A pesquisa foi realizada na Unidade de Saúde da Família (USF) Manoel Cipriano, na zona rural, no município de Ipiaú-Bahia, em março de 2022, e aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa envolvendo seres humanos da Universidade Estadual de Santa Cruz sob número de protocolo CAAE 51682321.7.0000.5526.

Inicialmente, foi utilizada a ficha clínica contendo o histórico de saúde bucal dos participantes para avaliação primária e subsequente seleção dos mesmos.

Os critérios de inclusão foram indivíduos adultos, maiores de 18 anos, de ambos os gêneros, com boa saúde bucal geral, não estar sendo submetido a tratamento odontológico, não estar fazendo uso de antibiótico por um período mínimo de três meses e com no mínimo três elementos dentários em boca, e mulher não gestante.

Os critérios de exclusão foram a presença de alguma alteração bucal de ordem microbiológica que interfira no isolamento dos microrganismos desejados ou comorbidades (HIV, câncer oral, edêntulo, estar em quarentena por COVID-19).

Após a avaliação das fichas clínicas odontológicas da USF, 10 pacientes agendados para o cirurgião-dentista e dentro do critério de inclusão proposto na pesquisa foram abordados na sala de espera no dia e horário da sua consulta e dentro do critério de inclusão proposto na pesquisa.

Numa sala reservada foram explicados os objetivos da pesquisa e dada a oportunidade para leitura e questionamento do TCLE. Aos pacientes, de acordo em participar da pesquisa, foram dadas as orientações prévias para o momento da coleta, a qual foi agendada para o mesmo dia do seu retorno à consulta com o dentista da Unidade.

O perfil sociodemográfico e cultural do paciente foi traçado através da aplicação de questionário semi estruturado e da ficha clínica dos participantes. Outro fator observado foi o hábito de higiene bucal dos pacientes.

2.2 OBTENÇÃO E IDENTIFICAÇÃO DAS AMOSTRAS

Os participantes foram orientados a não escovar os dentes nas três horas antes da coleta para garantir a formação do biofilme contendo *S. mutans*.

No momento da coleta, um *swab* estéril foi friccionado sobre o dente contendo cárie dentária ou não, e transferido para o meio de transporte Stuart e levado ao laboratório de Micologia da Universidade Estadual de Santa Cruz em até três horas após a colheita em temperatura ambiente dentro de isopor hermeticamente fechado.

2.3 AVALIAÇÃO LABORATORIAL DAS AMOSTRAS

A identificação e contagem de *Streptococcus* foi realizada com base na morfologia das colônias no meio MS, um meio de cultura seletivo para isolamento de *Streptococcus mitis*, *Streptococcus salivarius* e *Enterococcus spp*, principalmente.

No laboratório, realizou-se a diluição seriada na base dois das amostras e 100 µL, das amostras diluídas foram semeadas em meio ágar Mitis-Salivarius (MS; Acumedia, Brasil) espalhadas com uma alça de Drigalsky e incubadas em microaerofilia a 37°C por 24 h.

Após crescimento em ágar MS, as colônias foram identificadas quanto à forma e características peculiares e contadas. A identificação das colônias seguiu características mencionadas pelo fabricante para as diferentes espécies bacterianas em meio MS

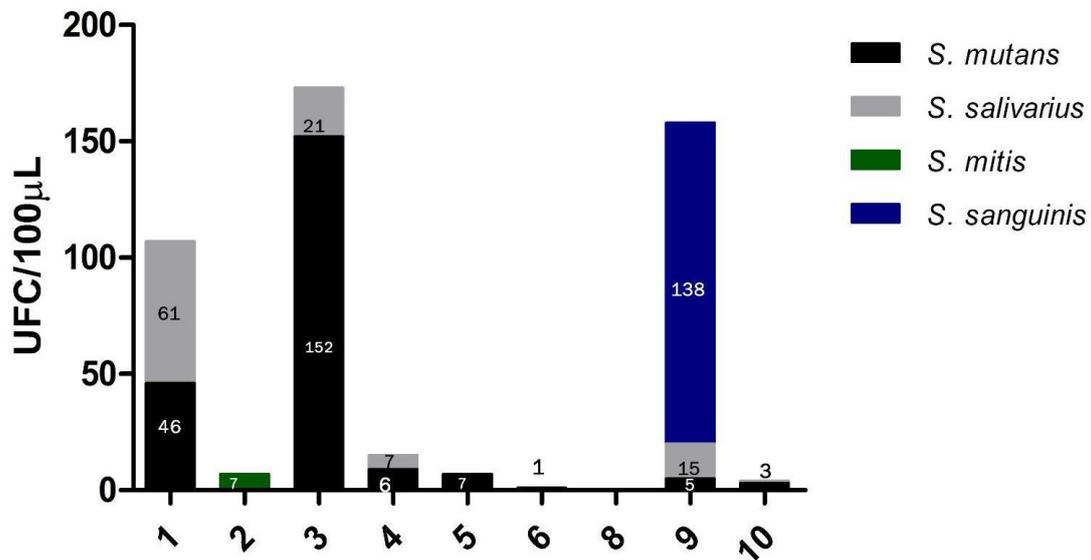
descritas a seguir: *Streptococcus salivarius* - Colônia grande, azul clara, opaca, mucóide, 2-5 mm, lisa ou rugosa, elevada, brilhante, com aspecto clássico de “bala de goma” devido à formação de levan a partir da sacarose, *Streptococcus mitis* - Colônias azuis, planas, pequenas, rijas, ao redor de 0,2 mm com centro em cúpula, *Streptococcus mutans* - Colônia elevada, convexa, ondular, opaca, azul clara, 0,5-1 mm, com margem rugosa; granular com aspecto de “vidro fosco”. Podem exibir uma bolha brilhante na superfície da colônia ou ao longo da colônia: devido à excessiva síntese de glucano a partir da sacarose, *Streptococcus sanguinis* - Colônia elevada, lisa, rija, cravada no agar, aderida à superfície do meio e não facilmente removida, *Enterococcus* spp - Colônia azul enegrecida, reluzente e levemente elevada, 1-2 mm com periferia bem delineada, Coliformes - Se crescer, as colônias são marrons.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

As colônias das espécies de *Streptococcus* do biofilme dental apresentaram tamanhos e formas diversas, além de tons de azul variáveis, o que dificultou o processo de identificação e diferenciação destas espécies em meio MS, o qual exibe cor azul - marinho.

Quanto ao número de colônias, observou-se uma maior predominância de *S. mutans* e *S. salivarius* na composição do biofilme dental dos participantes e baixa de *S. mitis* e *S. sanguinis* (Figura 1). NYVAD e KILIAN (1997) mostraram, por exemplo, que *S. sanguinis*, *S. mitis* e *S. oralis* compreendem 95% dos *Streptococcus* na fase inicial de formação da placa dental. Já em estudo da microbiota estreptocócica associada com a formação inicial da placa dental por DE ALMEIDA et al. (2002), a análise de 86 culturas de *Streptococcus* revelaram *S. mitis* ausente, *S. sanguinis* e *S. oralis* predominantes e *S. mutans* baixo. Assim, no presente estudo, a relação de predominância encontrada pode ter sido influenciada pelo tempo de escovação, já que os participantes foram orientados a não escovar os dentes nas três horas antes da coleta, o que impediu predomínio de colonizadores considerados primários (*S. mitis* e *S. sanguinis*) por esses autores.

Figura 1. Número de unidades formadoras de colônias (UFC) de espécies de *Streptococcus* isoladas de biofilme dental de pacientes odontológicos residentes na comunidade rural Manoel Cipriano, Ipiaú-BA, em ágar Mitis-Salivarius.



Fonte: Dados do autor, 2023.

Neste estudo, não se teve como objetivo estabelecer a associação entre as espécies de *Streptococcus* e a cárie dental, entretanto, observou-se diferença quantitativa entre as espécies mais cariogênicas. Encontrou-se predominância de *S. mutans* e *S. salivarius*, contudo, os níveis quantitativos destas bactérias nas culturas de *Streptococcus* analisadas apresentaram diferenças, assim como os níveis de *S. mitis* e *S. sanguinis*. Isso pode estar a aspectos sociodemográficos, culturais e hábitos de higiene bucal de cada paciente, expostos na tabela 1, que conferem um perfil de colonização individual do biofilme dental.

Tabela 1. Aspectos sociodemográficos, culturais e hábitos de higiene bucal de pacientes odontológicos residentes na comunidade rural Manoel Cipriano, Ipiaú-BA.

Aspectos analisados	Participantes da pesquisa (n)
Faixa etária	
20 a 39 anos	5
40 a 59 anos	3
60 anos ou +	2
Uso de plantas medicinais nos últimos 6 meses	
Sim	9
Não	1
Consumo de álcool	
Sim	4
Não	6

Vezes que escova os dentes ao dia	
1x	1
	5
2x	4
3x	
Uso de antibiótico nos últimos 3 meses	
Sim	2
Não	8

Fonte: Dados do autor, 2022.

Um único paciente (amostra 9), por exemplo, apresentou níveis elevados de *S. sanguinis*, e este perfil de colonização pode ser decorrente de diversos fatores do hospedeiro tais como higiene oral, tempo de escovação, número de dentes na cavidade oral e outros aspectos relacionados ao estilo de vida do indivíduo.

Estudos atuais sugerem que *S. sanguinis* compete com *S. mutans*, o que pode diminuir ou prevenir cáries dentárias. No entanto, como colonizador pioneiro, esta bactéria também pode facilitar a fixação de patógenos sucessivos (ZHU et al, 2018).

Em relação aos hábitos de higiene bucal, apenas um paciente (amostra 03) informou escovar os dentes uma única vez durante o dia. Observa-se que este paciente apresentou níveis elevados de *S. mutans* compondo o seu biofilme dental. Isso ocorre em razão do acúmulo de restos alimentares, e, conseqüentemente, produção de ácidos orgânicos a partir da sacarose da dieta, favorecendo colonização intensa pela bactéria *S. mutans* (GABE et al., 2020).

Há na literatura estudos sobre a relação da má higiene bucal e os níveis quantitativos de *S. mutans*. MÜLLER et al., 2021, por exemplo, expõem que estudos relataram níveis elevados dessa espécie e de bactérias periodontopatogênicas em pacientes submetidos a tratamento ortodôntico. Isso porque os aparelhos ortodônticos promovem o acúmulo de biofilme supra e subgingival, alteram o microbioma oral e dificultam a higiene bucal (MÜLLER et al., 2021).

Porém, cabe ressaltar, que a má higiene bucal não está relacionada somente ao descuido consigo mesmo, mas também a desinformação e a falta de acesso aos serviços odontológicos básicos. HAIKAL et al., 2014, em estudo de natureza estatística sobre o acesso à informação sobre higiene bucal e as perdas dentárias por cárie entre adultos, obteve que adultos que raramente/nunca receberam informações dos serviços odontológicos sobre higiene bucal perderam dentes a mais por cárie que aqueles que sempre/frequentemente receberam tais informações.

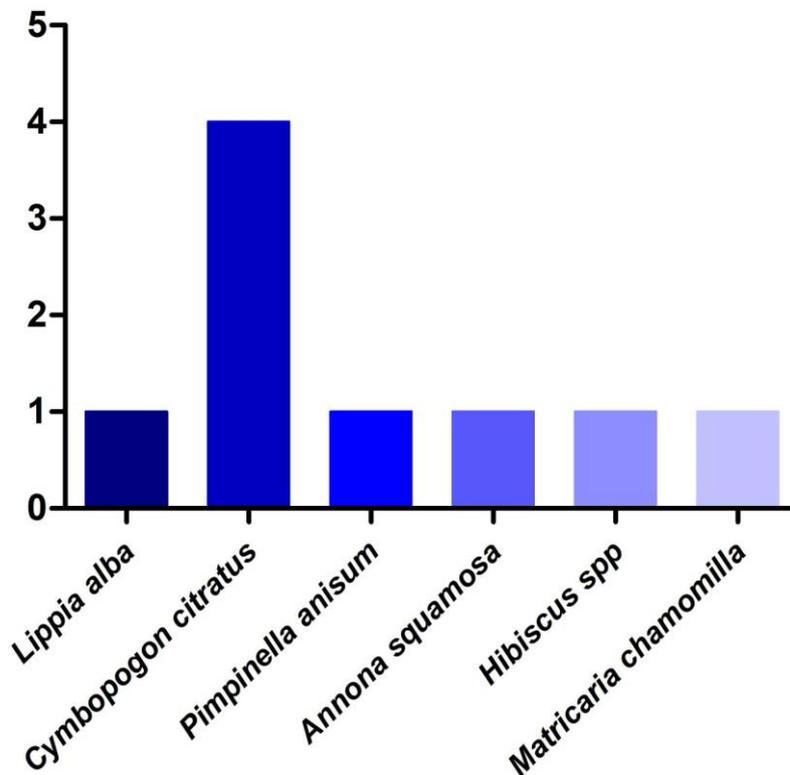
Pacientes que escovam os dentes duas vezes (amostra 05, 06, 07, 08 e 10) e três vezes (01, 02, 04 e 09) durante o dia, apresentaram perfil de colonização por *Streptococcus* variável.

Outro aspecto bastante explorado na literatura é a relação entre o consumo de álcool, colonização por *Streptococcus* e cárie dentária. Neste quesito, quatro pacientes revelaram que consomem bebidas alcoólicas. Ainda que o conhecimento sobre a influência do álcool seja inadequado (ÇETINKAYA et al., 2020), em estudo com ratos, KANTORSKI et al., 2007 demonstraram que dieta com soluções de álcool e sacarose apresentou tendência de aumento na colonização de *S. mutans* e aumentou a incidência de lesões de cárie de faces livres nos molares de ratos. Isso porque o consumo de álcool leva a diminuição do fluxo salivar, favorecendo assim, o crescimento de bactérias cariogênicas (RIEDEL et al, 2003). Apesar destes achados, os pacientes que revelaram o consumo de álcool (amostras 06, 08, 09 e 10) não apresentaram resultados que permitissem fazer esta relação.

Um aspecto cultural importante para este estudo é o uso de plantas medicinais por estes pacientes odontológicos residentes em zona rural. O uso de plantas de forma terapêutica está, hoje, difundido tanto nas populações de diversas regiões do país como integrada ao Sistema Único de Saúde (SUS). Muitos grupos populacionais habitam regiões de mata, e muitas vezes com dificuldade de acesso ao sistema de saúde, utilizam com maior frequência plantas com finalidade preventiva e curativa (SANTOS, 2011).

Neste estudo, nove participantes fizeram uso de plantas medicinais nos últimos seis meses, as quais estão demonstradas na figura 2.

Figura 2. Plantas medicinais consumidas nos últimos 6 meses por pacientes odontológicos residentes na comunidade rural Manoel Cipriano, Ipiaú-BA.



Fonte: Dados do autor, 2023.

Quatro pacientes (amostras 01, 04, 07 e 08) informaram que fizeram uso da planta *Cymbopogon citratus*. O perfil de colonização do biofilme dental destes pacientes foi variável quanto ao nível quantitativo das bactérias *Streptococcus* presentes, mas semelhantes quanto aos tipos mais frequentes (*S. mutans* e *S. salivarius*). Apesar dos resultados obtidos, os dados não foram suficientes para estabelecer uma relação de efeito da *C. citratus* sobre as bactérias.

Relatos na literatura científica indicam que plantas medicinais podem inibir o crescimento de bactérias da cavidade oral. *C. citratus*, por exemplo, apresenta atividade antibacteriana promissora contra colonizadores dentários primários e espécies cariogênicas, além de baixa citotoxicidade (OLIVEIRA et al, 2017). Além disso, estudos realizados por OCHENG et al, 2015, sobre os efeitos inibidores de crescimento de patógenos orais de plantas medicinais de Uganda (*Bidens pilosa*, *Helichrysum odoratissimum*, *Vernonia amygdalina*, *Hoslundia opposita*, *Ocimum gratissimum*, *Cymbopogon citratus*, *Cymbopogon nardus*, *Teclea nobilis*, *Zanthoxylum chalybeum* e

Lantana trifolia), mostraram que estas plantas apresentam efeitos inibitórios de crescimento moderados em *S. mutans* cariogênicos.

Lippia alba, *Pimpinella anisum*, *Annona squamosa*, *Hibiscus spp* e *Matricaria chamomilla* foram utilizadas pelos demais pacientes, mas apesar da atividade antibacteriana, antioxidante e propriedades para tratamento de outras afecções, não foi encontrado na literatura o efeito do uso destas plantas na composição do biofilme dental. Além disso, os dados obtidos da contagem das colônias não são suficientes para estabelecer esta relação.

No presente estudo não se observou relação entre a faixa etária da população estudada (20 a 60 anos) e a variabilidade das bactérias isoladas da cavidade oral. A presença de doenças sistêmicas e de medicações frequentes entre idosos, além da possível coexistência de vários fatores de risco, contribuem de forma significativa para o desenvolvimento das patologias orais (CORTÊS - REAL et al., 2011). Surpreendentemente, os únicos indivíduos de 60 anos da população estudada (amostras 02 e 08) expuseram perfil de colonização semelhante, apresentando níveis baixos ou 0 de bactérias cariogênicas. Entretanto, apesar de não ter sido possível fazer a análise do índice dental por questões éticas da pesquisa (impedimento do acesso às fichas odontológicas), isso pode ter acontecido pela presença de um baixo número de dentes na cavidade oral, característica da população em estudo, verificada no momento da coleta.

Em última análise, o uso do antibiótico amoxicilina, nos últimos três meses, foi feito por dois pacientes (amostras 05 e 10), que apresentaram colônias de *S. mutans* e *S. salivarius* em níveis quantitativos variados. A utilização tanto da amoxicilina pura quanto da amoxicilina associada ao ácido clavulânico são eficazes na prevenção de infecções pós-operatórias em cirurgias de terceiros molares (MARANHÃO FILHO, 2018). Há estudos, na literatura, sobre o uso de antibióticos odontológicos na inibição de *Streptococcus*. LOBO, 2007, por exemplo, afirma que a administração tópica de clorexidina gel a 1% e vancomicina gel a 10% são eficazes na redução de *S. mutans* salivares em crianças com cárie. Porém, não foi encontrado na literatura dados sobre o efeito do antibiótico amoxicilina na composição do biofilme dental de pacientes odontológicos e, devido ao número reduzido de pacientes, no presente estudo não foi possível associar o uso de antimicrobianos a determinada espécie isolada de biofilme dental.

4 CONCLUSÕES

O presente estudo revelou que a frequência de escovação diária interfere nos níveis quantitativos de *S. mutans* isolados do biofilme dental de indivíduos residentes em zona rural e que a planta mais utilizada para a prevenção e tratamento de afecções bucais é o *Cymbopogon citratus* na área estudada. No entanto, os dados não são robustos a ponto de se poder estabelecer outras relações necessitando-se estudos mais específicos a respeito dos aspectos que podem influenciar na composição do biofilme dental em populações habitantes de zona rural, onde hábitos socioculturais se distinguem.

REFERÊNCIAS

- ALERAKY, Doaa M. et al. Predominance of non-Streptococcus mutans bacteria in dental biofilm and its relation to caries progression. **Saudi Journal of Biological Sciences**, v. 28, n. 12, p. 7390-7395, 2021.
- Ben-Zaken, Hadar et al. Isolation and Characterization of *Streptococcus mutans* Phage as a Possible Treatment Agent for Caries. **Viruses** vol. 13,5 825. 2 Maio. 2021.
- ÇETINKAYA, Hatice et al. Relationship between consumption of soft and alcoholic drinks and oral health problems. **Central European Journal of Public Health**, v. 28, n. 2, p. 94-102, 2020.
- CHAVA, Venkateswara Rao et al. The efficacy of neem extract on four microorganisms responsible for causing dental caries viz *Streptococcus mutans*, *Streptococcus salivarius*, *Streptococcus mitis* and *Streptococcus sanguis*: an in vitro study. **J Contemp Dent Pract**, v. 13, n. 6, p. 769-72, 2012.
- DE ALMEIDA, Paulo Fernando et al. Microbiota estreptocócica associada com a formação inicial da placa dental. **Revista de Ciências Médicas e Biológicas**, v. 1, n. 1, p. 33-41, 2002.
- DINIS, Márcia et al. Oral microbiome: streptococcus mutans/caries concordant-discordant children. **Frontiers in Microbiology**, v. 13, p. 782825, 2022.
- GABE, Vika et al. Lauryl gallate activity and *Streptococcus mutans*: its effects on biofilm formation, acidogenicity and gene expression. **Molecules**, v. 25, n. 16, p. 3685, 2020.
- HAIKAL, Desirée Sant'Ana et al. O acesso à informação sobre higiene bucal e as perdas dentárias por cárie entre adultos. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 19, p. 287-300, 2014.
- HARTH-CHU, Erika N. et al. PcsB expression diversity influences on streptococcus mitis phenotypes associated with host persistence and virulence. **Frontiers in Microbiology**, v. 10, p. 2567, 2019.
- JORGE, Antonio Olavo Cardoso. **Microbiologia Bucal**. 1. ed. [S. l.]: Livraria Santos Editora, p. 198, 1995.
- KANTORSKI, Karla Zanini et al. Efeito de uma dieta alcoólica sobre cárie dentária e sobre estreptococos do grupo mutans: estudo em ratos. **Brazilian Oral Research**, v. 21, p. 101-105, 2007.
- LEMONS, J. A. et al. The biology of *Streptococcus mutans*. **Microbiology spectrum**, v. 7, n. 1, p. 7.1. 03, 2019.
- LEITES, A. C. B. R.; PINTO, Marcia Bueno; SOUSA, Ezilmara Rolim de. Aspectos microbiológicos da cárie dental. **Salusvita**, v. 25, n. 2, p. 239-52, 2006.
- LOBO, Patrícia Leal Dantas. **Uso de clorexidina e vancomicina no controle de *Streptococcus mutans* salivares em crianças com cárie**: Um ensaio clínico duplo-cego, randomizado. 2007. 46 f. Dissertação (Mestrado em Clínica odontológica) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2007.

MARANHÃO FILHO, Almir Walter de Albuquerque. **O uso profilático da amoxicilina ou amoxicilina associada ao ácido clavulânico é eficaz na prevenção de infecções pós - operatória em cirurgias de terceiros molares?** - uma revisão sistemática e meta análise. 2018. 60 f. Dissertação (Mestrado em Cirurgia e Traumatologia Buco - Maxilo - Facial) - Universidade de Pernambuco, Camaragibe,2018.

MENEZES, M. L. F. V et al. A importância do controle do biofilme dentário: uma revisão da literatura. **Electronic Journal Collection Health**. V. sup. , n. 55, 2020.

MÜLLER, Lena Katharina et al. Biofilm and orthodontic therapy. **Oral Biofilms**, v. 29, p. 201-213, 2021.

NASCIMENTO, Paula Frassinetti Coelho. **Avaliação in vitro do potencial antimicrobiano do óleo essencial de *hyptis pectinata* (L.) Poit. E de colutórios sobre os *Streptococcus mutans***. 2005. 130 f. Dissertação (Mestrado em Ciências da Saúde) - Universidade Federal de Sergipe, Aracaju,2005.

NYVAD, BENTE; KILIAN, MOGENS. Microbiology of the early colonization of human enamel and root surfaces in vivo. **Scandinavian journal of dental research**, v. 95, n. 5, p. 369-380, 1987.

OCHENG, Francis et al. Essential oils from ugandan aromatic medicinal plants: chemical composition and growth inhibitory effects on oral pathogens. **Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine**, v. 2015, 2015.

OLIVEIRA, Maria Alcionéia Carvalho de et al. Cymbopogon citratus essential oil: effect on polymicrobial caries-related biofilm with low cytotoxicity. **Brazilian Oral Research**, v. 31, 2017.

RIEDEL, Frank; GOESSLER, Ulrich; HÖRMANN, Karl. Alcohol-related diseases of the mouth and throat. **Best Practice & Research Clinical Gastroenterology**, v. 17, n. 4, p. 543-555, 2003.

RODE, S.M., et al. Controle diário do biofilme e saúde bucal: consenso sobre o desafio epidemiológico - Painel Consultivo Latino-Americano. **Braz Oral Res**. v. 26, n. 1, p. 133-143, 2012.

SANTOS, R.L.; GUIMARAES, G.P.; NOBRE, M.S.C.; PORTELA, A.S. Análise sobre a fitoterapia como prática integrativa no Sistema Único de Saúde. **Rev. Bras. Pl. Med., Botucatu**, v.13, n.4, p.486-491, 2011.

SELWITZ, Robert H.; ISMAIL, Amid I.; PITTS, Nigel B. Dental caries. **The Lancet**, v. 369, n. 9555, p. 51-59, 2007.

WOLFF, D. et al. Bacterial biofilm composition in caries and caries-free subjects. **Caries research**, v. 47, n. 1, p. 69-77, 2013.

ZHU, Bin et al. Streptococcus sanguinis biofilm formation & interaction with oral pathogens. **Future microbiology**, v. 13, n. 08, p. 915-932, 2018.